

MO

# PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET  
Patentavdelningen



09/674262  
9C7SE99/0 694 5  
REC'D 01 JUL 1999  
WIPO PCT

## Intyg Certificate

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

(71) Sökande Alfa Laval AB, Tumba SE  
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 9801567-0  
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 1998-05-04  
Date of filing

Stockholm, 1999-06-09

För Patent- och registreringsverket  
For the Patent- and Registration Office

Evy Morin  
Evy Morin

Avgift  
Fee

## PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

PATENT- OCH  
REGISTRERINGSVERKET  
SWEDEN

Postadress/Adress  
Box 5055  
S-102 42 STOCKHOLM

Telefon/Phone  
+46 8 782 25 00  
Vx 08-782 25 00

Telex  
17978  
PATOREG S

Telefax  
+46 8 666 02 86  
08-666 02 86

98 05/04 12:15



53065039

46 8 53065039

ALFA LAVAL AB

→→→ Patentv. kassan

007/017

KBP/IC/BM  
S 3456 (Ua 2104)  
Prior.

Ink. t Patent- och reg.verket

1998 -05- 04

Huvudfaxes Kassan /

Sökande : Alfa Laval AB

Titel : Sätt och anläggning för rening av gaser från en  
förbränningsmotor.

0  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9

Ink t Patent- och reg.verket

1

1998 -05- 04

Huvudfaxes Kassan

Föreliggande uppfinning avser ett sätt att rena gaser, som produceras av en förbränningsmotor, från däri suspenderade fasta och/eller vätskeformiga partiklar. Sådana gaser är dels förbränningsgaser som lämnar motorn genom dennas ordinarie avgasrör, dels exempelvis s.k. vevhus-

- 5 gaser, dvs. förbränningsgaser som släpps ut via motorns vevaxelhus dit de pressats från motorns cylindrar förbi motorkolvarnas kolvringsar. Sådana vevhusgaser måste släppas ut, så att de inte skapar ett alltför högt gastryck i vevhuset, och de innehåller förutom förbrännningsprodukter, såsom sotpartiklar, även en mängd oljedroppar medbringade från den oljedimma,
- 10 som bildas och uppehåller sig i vevhuset under förbränningsmotorns drift.

Vevhusgaser har hittills renats genom att de bringats passera genom ett enkelt mekaniskt filter, men det har visat sig att ett sådant filter relativt snart blir igensatt av olja och fasta partiklar och inte är särskilt effektivt.

- 15 Täta filterbyten är nödvändiga för kontinuerligt uppnående av maximalt möjlig reningsgrad.

Ändamålet med den föreliggande uppfinningen är att tillhandahålla ett nytt sätt för rening av gaser, som produceras av en förbränningsmotor, vilket 20 sätt är mera effektivt än konventionell filterseparering och har förutsättningar att förhållandevis billigt möjliggöra att stränga miljökrav – existerande och kommande – för utsläppande av gaser från förbränningsmotorer kan uppfyllas. Uppfinningen avses framförallt komma till användning för rening av s.k. vevhusgaser från mobila dieselmotorer, men den 25 kan också komma till användning vid stationära förbränningsmotorer av olika slag och därvid för rening inte bara av vevhusgaser utan också av dylika motorers ordinarie avgaser. Rening enligt uppfinningen kan om så önskas kombineras med rening av annat slag, t.ex. med hjälp av konventionella filter.

2

Ink. t. Patent- och reg.verket

1998 -05- 04

Huvudfören Kassan

Sättet enligt uppfinningen kännetecknas av att gaserna, som skall renas från däri dispergerade partiklar, leds genom en separator som innehåller åtminstone ett roterbart organ, med vars hjälp gaserna bibringas en rotationsrörelse, så att partiklarna avskiljs från gaserna med hjälp av

5 centrifugalkraft.

Det har överraskande visat sig att en effektiv rening av gaser av det här aktuella slaget kan åstadkommas med tämligen enkla medel. Sålunda behöver den nämnda separatoren inte ha någon komplicerad konstruktion  
10 för att en god rening skall erhållas. Exempelvis kan en relativt god rening erhållas med hjälp av en separator, vars roterbara organ för bibringande av gaserna i rotation utgörs väsentligen av ett antal borstar, vilka kan bringas i rotation i en kanal för genomströmning av gaserna.

---

15 Det roterbara organet i separatoren kan bringas i rotation på vilket som helst lämpligt sätt, exempelvis medelst en elektrisk motor. Med fördel bibringas det roterbara organet sin rotation, i enlighet med uppfinningen, medelst energi som alstras med hjälp av förbränningsmotorn. Därigenom kan separatorns drivanordning göras relativt billig. Ifall förbränningsmotorn är  
20 inrättad att driva en elektrisk generator för produktion av ström, kan sådan ström användas för drift av den nämnda elektriska motorn.

Normalt trycksätter en förbränningsmotor för sina egna behov fluider av olika slag. Exempelvis trycksätts bränsle, smörjolja och kylvatten. Detta  
25 åstadkoms med hjälp av pumpar, vilka på ett eller annat sätt drivs av förbränningsmotorn.

Vidare trycksätts i vissa fall den luft, som måst tillföras motorns förbränningsrum, medelst en kompressor. Denna kan drivas av d avgaser  
30 som lämnar förbränningsmotorn.

Ink. t Patent- och reg.verket

3

1998 -05- 04

Huvudförsen Kassan

- Enligt olika modifikationer av uppfinningen utnyttjas på dylika sätt trycksatta fluider för drift av det roterbara organet i den nämnda separatoren. Härvid kan drivningen av det roterbara organet ske med hjälp av ett turbinhjul eller liknande organ som är forbundet – direkt eller via en 5 utväxlingsanordning – med separatorns roterbara organ. En dylik drivning kan ske oavsett om det trycksatta fluidet utgörs av vätska eller gas. Drivningen kan alternativt ske med hjälp av en hydraulisk eller pneumatisk motor av annat slag.
- 10 Ett sätt för drivning av det roterbara organet är att leda in det trycksatta fluidet i ett roterbart hus, som är direkt – eller indirekt via en växel- anordning – forbundet med det roterbara organet, varvid åtminstone en del 15 av fluidet bringas lämna huset genom ett utlopp som är så riktat och placerat i förhållande till en rotationsaxel, kring vilken huset är roterbart, att det genom utloppet utströmmande fluidet bringar huset och det nämnda roterbara organet i rotation.

- Just vid diselmotorer är det vanligt att smörjolja renas genom att en del- ström av den smörjolja, som pumpas till aktuella smörjställen i motorn, 20 bringas passera genom en s.k. reaktionsdriven centrifugalseparator. En dylik centrifugalseparator har en rotor i vilken trycksatt smörjolja införs, varvid ett eller flera utlopp för smörjolja, som skall lämna rotorn, är så placerade och riktade att rotorn till följd av utflödet av smörjolja bringas och hålls i rotation. Enligt en speciell tillämpning av uppfinningen kan en dylik 25 centrifugalseparator för smörjolja utnyttjas för drivning av det roterbara organet i den förut nämnda separatoren för rening av gaser från förbrän- ningsmotorn. Sålunda kan detta roterande organ uppbäras av eller på något annat lämpligt sätt drivas av rotorn i centrifugalseparatoren för smörjolja.

1998-05-04

Huvudforsen Kassan

Uppfinningen avser också en anläggning för genomförande av det ovan beskrivna sättet att rena gaser producerade av en förbränningsmotor.

Olika utföringsformer av en dylik anläggning beskrivs i det följande med 5 hänvisning till bifogade ritningar.

Figureerna 1-7 visar schematiskt en förbränningsmotor och en centrifugal-separator för rening av s.k. vevhusgaser kommande från förbränningsmotorn, samt illustrerar olika drivkällor för drivning av en rotor i centrifugalseparatoren i enlighet med uppfinningen. 10

Figur 8 visar en speciell utföringsform av centrifugalseparatoren enligt uppfinningen kombinerad med en reaktionsdriven centrifugalseparator för rening av smörjolja.

15

Figurerna 9 och 10 visar schematiskt olika ytterligare slag av centrifugalseparatorer för gasrening i enlighet med uppfinningen.

Var och en av figurerna 1-7 visar schematiskt en förbränningsmotor 1 och 20 en centrifugalseparator 2 för rening av gaser som produceras av förbränningsmotorn 1. Motorn 1 har fyra cylindrar 3, vilka tillförs luft via en ledning 4 och vilka avger förbrännningsavgaser via en avgasledning 5. Tillförseln av bränsle till cylindrarna 3 visas inte i figurerna 1-4 och 6, 7 men illustreras schematiskt i figur 5. Motorn 1 har vidare ett vevhus 6, som 25 är delvis fyllt med smörjolja. I detta vevhus 6 inkommer en del förbränningsgaser, vilka passerar förbi kolringarna i motorns cylindrar 3 och vilka måste avlägsnas från vevhuset. Sådana s.k. vevhusgaser avleds via en ledning 7, som mynnar i centrifugalseparatoren 2.

Ink t Patent- och reg.verket

1998 -05- 04

Huvudforsen Kassan

De avgaser som lämnar cylindrarna 3 via ledningen 5 leds genom ett s.k. turbo-aggregat 8, vari de bringas driva en kompressor 9 inrättad för kompression av luft. Sådan luft inkommer i kompressorn via en inloppsledning 10 och pressas ut från kompressorn via en utloppsledning 11 in 5 i den tidigare nämnda ledningen 4, vilken leder den komprimerade luften till cylindrarna 3. I inloppsledningen 10 är ett filter 12 insatt för rening av inkommande luft. Till inloppsledningen 10 för luft inkommer från centrifugalseparatoren 2 via en ledning 13, ansluten nedströms om filtret 12, sådana vevhusgaser som har renats från partiklar i centrifugal- 10 separatorn 2.

I figur 1 visas en anläggning, vid vilken centrifugalseparatoren 2 drivs med hjälp av en del av den tryckluft som alstras av kompressorn 9. Sålunda utgår från kompressorns utloppsledning 11 en drivluftsledning 14, vilken 15 mynnar i centrifugalseparatoren 2.

I figur 2 visas en anläggning, vid vilken centrifugalseparatoren 2 drivs med hjälp av en del av de avgaser som lämnar förbränningsmotorn genom ledningen 5. Sålunda utgår från ledningen 5 en grenledning 15, vilken 20 mynnar i centrifugalseparatoren 2.

I figur 3 visas en anläggning, vid vilken centrifugalseparatoren 2 drivs med hjälp av trycksatt smörjolja. Sålunda visas en smörjoljepump 16, vilken tillförs smörjolja från vevhuset 6 via en ledning 17 och vilken pumpar 25 sådan smörjolja dels via en ledning 18 till olika smörjställen i förbränningsmotorn 1, dels via en ledning 19 till centrifugalseparatoren 2 för dennes drift. Via en ledning 20 återleds smörjolja från centrifugalseparatoren 2 till vevhuset 6.

Ink. t Patent- och reg.verket

6

1998-05-04

Huvudforsen Kassan

I figur 4 visas en anläggning, vid vilken centrifugalseparatoren 2 drivs med hjälp av trycksatt kylvatten. Sålunda visas schematiskt ett kylaggregat 21, som är inrättat att genomströmmas av kylvatten för kylnings därför. En vattenpump 22 är inrättad att tillföras kylt vatten från kylaggregatet 21 via en ledning 23 och att pumpa detta vatten via en ledning 24 till olika kylställen i motorn 1. Via icke visade kanaler i motorn 1 återförs kylvattnet därefter till kylaggregatet 21. Via en ledning 25, som utgår från ledningen 24, pumpas en del kylvatten också till centrifugalseparatoren 2 för dennes drift. Sådant kylvatten återleds till pumpens 22 sugsida via en ledning 26.

I figur 5 visas en anläggning, vid vilken centrifugalseparatoren 2 drivs med hjälp av trycksatt bränsle, t.ex. brännoilja, avsett för motorns drift. Sålunda visas schematiskt en bränsletank 27, varifrån en bränslepump 28 tillförs bränsle via en ledning 29 och pumpar detta via en ledning 30 till motorn 1. Via en grenledning 31 från ledningen 30 pumpas en del bränsle till centrifugalseparatoren 2 för dennes drift. Sådant bränsle återleds via en ledning 32 till bränsletanken 27.

Vid var och en av anläggningarna enligt figurerna 1-5 är centrifugalseparatoren inrättad att drivas med hjälp av ett tryckfluidum, vars tryck har alstrats med hjälp av förbränningsmotorn 1. Pumparna 16, 22 och 28 är sålunda inrättade att drivas på ett eller annat sätt av förbränningsmotorn 1. Den drivanordning som härvid används för driften av centrifugalseparatoren kan vara av vilket som helst lämpligt slag. Sålunda kan exempelvis något slag av hydraulisk eller pneumatisk rotationsmotor väljas. Alternativt kan ett turbinhjul vara inrättat att roteras av tryckfluidet och vara forbundet, eller sammankopplat via en utväxlingsanordning, med centrifugalsparatorns rotor. Alternativt kan nämnda rotor drivas av en reaktionskraft, som uppkommer när tryckfluidet lämnar en roterbar kropp via på

Ink. t Patent- och reg.verket

7

1998 -05- 04

Huvudfaxes Kassan

lämpligt sätt utformade utloppsmunstycken. I figurerna 1-5 är centrifugalseparatorns rotor betecknad med R och rotorns drivanordning eller motor betecknad med M.

- 5 I figur 6 visas en anläggning, vid vilken centrifugalseparatorns 2 rotor R drivs med hjälp av en elektrisk motor M försörjd via en ledning 33 med elektricitet från en el-generator 34. El-generatorn 34 drivs av förbränningsmotorn 1 på ett eller annat sätt (ej visat). Alternativt kan el-motorn M för centrifugalseparatorns drift vara ansluten till en separat strömkälla.

10

I figur 7 visas en anläggning, vid vilken centrifugalseparatorn 2 är inrättad för rening av de avgaser, som lämnar förbränningsmotorn 1 via avgasledningen 5. Sålunda leds liksom vid anläggningarna enligt figureerna 1-6 sådana avgaser genom turboaggregatet 8. I detta fall leds dock dessa

- 15 gaser vidare via ledningar 35 och 36 till centrifugalseparatoren 2. Till ledningen 36 och vidare till centrifugalseparatoren 2 leds även, via en ledning 37, en del avgaser som ej passerar genom turboaggregatet 8. Efter att ha renats från partiklar i centrifugalseparatoren 2, släpps avgaserna ut genom en ledning 38.

20

Centrifugalseparatorns rotor R visas i detta fall driven av en elektrisk motor M på samma sätt som vid anläggningen enligt figur 6.

- 25 I figur 8 visas en speciell utföringsform av en centrifugalseparator enligt uppfinningen samt en, likaså speciell, drivanordning för centrifugalseparatorns rotor.

Anordningen i figur 8 innehåller ett stationärt hus bestående av en nedre husdel 39 och en övre husd 40. Inuti huset avgränsas en kammare 41,

vari är anordnad en rotor 42. Rotorn är vid 43 lagrad i den nedre husdelen 39 så att den är roterbar kring en vertikal rotationsaxel.

- Rotorn 42 är inrättad både för rening av smörjolja, som är avsedd för
- 5 smörjning av förbränningsmotorn 1 enligt figur 3, och för rening av vevhusgaser kommande från samma förbränningsmotor 1 enligt figur 3.
- Rotorn 42 är inrättad att drivas med hjälp av trycket hos den smörjolja som tillförs från smörjoljepumpen 16 via ledningen 19 i figur 3. Ledningen 19 mynnar i en inloppskanal 44 i den nedre husdelen 39 i figur 8. Vidare
- 10 mottager den nedre husdelen 39 i figur 8 via ett gasinlopp 45 vevhusgaser, som tillförs centrifugalseparatoren via ledningen 7 i figur 3.

- Rotorn 42 i figur 8 innehåller en nedre basplatta 46 och en på denna placerad huv 47. Basplattan 46 och huven 47 omsluter ett utrymme avsett
- 15 att fyllas och genomströmmas av smörjolja som skall renas. Centralt genom basplattan 46 och huven 47 sträcker sig ett inloppsrör 48, vilket uppbär både basplattan 46 och huven 47 och som är roterbart lagrad i den nedre husdelen 39.
- 20 Inuti rotorn 42 uppbär basplattan 46 en stympat konisk mellanvägg 49, vilken uppdelar det nyss nämnda utrymmet i en separeringskammare 50 och en utloppskammare 51. Inloppsröret 48 uppbär en cylindrisk hylsa 52, vilken mellan sig och inloppsröret 48 avgränsar en inloppskammare 53. Inloppskammaren 53 kommunicerar vid sin nedre del via ett antal
- 25 öppningar 54 med inloppsrörets 48 inre och vid sin övre del med den övre delen av separeringskammaren 50. Inloppsrörets 48 inre kommunicerar via en tillförelskammare 55 i den nedre husdelen 39 med inloppskanalen 44 för smörjolja som skall renas.

Basplattan 46 uppvisar på sin undersida två utsprång 56, vilkas ihåliga inre står i förbindelse med utloppskammaren 51. I varje utsprång 56 är anordnat ett utloppsmunstycke 57, vilket är placerat på avstånd från rotorns 42 rotationsaxel samt riktat i rotorns omkretsriktnings.

5

Inuti separeringskammaren 50 sträcker sig ett cylindriskt filter 58, som omger inloppsröret 48, från den stympat koniska mellanväggen 49 till den cylindriska hylsan 52.

- 10 Den för smörjoljerening avsedda delen av centrifugalseparatoren i figur 8 arbetar på följande sätt.

Smörjolja som tillförs med övertryck via kanalen 44 leds via tillförselkammaren 55 och det inre av inloppsröret 48 in i inloppskammaren 53.

- 15 Därifrån leds den vidare genom separeringskammaren 50, genom filtret 58 till utloppskammaren 51 och därifrån via utloppsmunstyckena 57 ut ur rotorn 42.

Vid sitt utträde ur rotorn 42 bringar smörjoljan genom en reaktionskraft

- 20 på rotorn denna i rotation. Detta innebär att den separeringskammaren 50 genomströmmande smörjoljan utsätts för centrifugalkraft, så att i smörjoljan suspenderade partiklar, som är tyngre än oljan, avskiljs och ansamlas på insidan av huven 47. Den renade smörjoljan lämnar, som nämnts, rotorn 42 via munstyckena 57 och inkommer i kammaren 41. Hänifrån 25 rinner smörjoljan via gasinloppet 45 tillbaka till förbränningsmotorns vevhus via ledningen 20 (se figur 3).

Såsom vidare framgår av figur 8 uppbar huven 47 på sin ovansida en ytterligare separeringsanordning innehållande en cylindrisk omkrets-

vägg 59 och ett flertal av denna uppburna på axiellt avstånd från varandra placerade, stympat koniska mellanväggar 60, vilka är koaxiella med rotorn 42. Omkretsväggen 59 och mellanväggarna 60 är alltså roterbara tillsammans med huven 47 och utgör en del av rotorn 42.

5

Ett centralt rör 61, som uppbärs av den stationära övre husdelen 40, sträcker sig nedåt centralt i den cylindriska omkretsväggen 59. Röret 61 uppbär axiellt åtskilda koniska mellanväggar 62, vilka sträcker sig från röret 61 ut i mellanrummen mellan de nämnda stympat koniska mellan-

10 väggarna 60, som uppbärs av omkretsväggen 59. Härigenom bildas mellan den roterbara omkretsväggen 59 och dennes mellanväggar 60, å ena sidan, och det stationära centrala röret 61 och dittas mellanväggar 62, å andra sidan, en labyrinthväg genom den nu beskrivna separerings-anordningen från dennes övre till dennes nedre del.

15

Det centrala röret 61 avslutas vid sin nedre del med en trattformad mellanvägg 63, vilken befinner sig på något avstånd från huven 47 ovansida. Sålunda möjliggörs, såsom illustreras medelst pilar i figur 8, att vevhusgaser som inkommer i kammaren 41 via gasinloppet 45 kan

20 strömma in i den övre separeringsanordningen och via en labyrinthväg till och ut genom det inre av det centrala röret 61. Medan vevhusgaserna strömmar genom den nämnda labyrinthvägen, bringas de i rotation till följd av omkretsväggens 59 och mellanväggarnas 60 rotation. Häri- genom avskiljs av centrifugalkraften fasta partiklar och oljedroppar från

25 vevhusgaserna, vilka partiklar och vätskedroppar avsätter sig på omkrets-väggen 59. Via hål 64 i de radiellt yttersta delarna av mellanväggarna 60 samt hål 65 i den nedersta delen av omkretsväggen 59 kommer avskild vätska och denna medföljande separrade partiklar att lämna rotorn 42 och att tillsammans med olja, som släppts ut i kammaren 41 från rotorn 42

11

Ink. t Patent- och reg.verket

1998 -05- 04

Huvudfören Kassan

via munstyckena 57, att återströmma via gasinloppet 45 och återledning 20 till förbränningssmotorns vevhus 6 (se figur 3).

Renade vevhusgaser avgår via det centrala röret 61 och leds via ledning 13 (se figur 3) tillbaka till förbränningssmotorns inlopp för luft. Alternativt kan dessa gaser släppas ut till omgivningen.

Som har framgått utnyttjas trycksatt smörjolja för drivning av gasseparatorn i figur 8. Dock kan givetvis en rotor utformad såsom den övre delen av 10 rotorn 42, dvs. innefattande omkretsväggen 59, mellanväggarna 60 samt en bottenvägg liknande den översta delen av huven 47, drivas på vilket som helst av de övriga sätt som framgår av figurerna 1-7.

I figur 9 visas en centrifugalseparator av annat slag. Ett av två delar 15 bestående stationärt hus 66 omger en rotor 67, som är roterbar kring en rotationsaxel 68. Rotorn 67 avgränsar en ringformig separeringskammare 69, vari är placerad en likaså ringformig separeringsinsats 70. Denna separeringsinsats innefattar en ringformig platta 71 som uppbärts på insidan av rotorns omkretsvägg vid dennes övre del. Plattan 71 har ett 20 antal genomgående hål 72 fördelade omkring rotationsaxeln 68.

Nedhängande från undersidan av plattan 71, radellt innanför hålen 72, är en cylindrisk hållare 73 på vars utsida är fäst en mängd borsthår, vilka illustreras medelst en mängd parallella linjer. Borsthåren sträcker sig från 25 hållaren 73 till eller nära intill rotorns 67 omkretsvägg väsentligen vinkelrätt mot rotationsaxeln 68.

Centralt in i rotorn 67 sträcker sig uppifrån ett inloppsrör 74, vilket uppbärts av det stationära huset 66. I husets övre begränsningsvägg finns ett flertal 30 utloppsöppningar 75 fördelade omkring inloppsröret 74.

Ink. t Patent- och reg.verket

12

1998 -05- 04

Huvudfaxes Kassan

Rotorn kan vara roterbar på vilket som helst lämpligt sätt, t.ex. något av de som tidigare beskrivits med hänvisning till figurerna 1-8.

- 5 Gas (eller gaser) som skall renas från täten suspenderade partiklar, vilka är tyngre än gasen, inleds i rotorn genom inloppsröret 74 och får strömma till den nedre delen av separeringskammaren 69. Härifrån leds gasen vertikalt uppåt, med avseende på figur 9, genom den del av separeringskammaren 69 i vilken borsthår befinner sig. Av borsthåren medbringas 10 gasen i dessas rotation, varvid de tunga partiklarna avskiljs från gasen, vilken fortsätter uppåt och ut ur rotorn 67 genom hålen 72 och vidare ut ur huset 66 genom utloppsöppningarna 75.

De från gaserna avskilda partiklarna, som kan vara fastämnespartiklar eller

- 15 vätskedroppar, rör sig mot rotorns 67 omkretsvägg mellan bortsthåren. Vissa, kanske de flesta, av partiklarna kommer härvid i kontakt med borsthåren och glider längs dessa, med hjälp av centrifugalkraften, mot den nämnda omkretsväggen. Liksom omkretsväggen 59 hos rotorn i figur 8 kan omkretsväggen hos rotorn i figur 9 vara försedd med små utloppshål för 20 kontinuerligt utsläppande av separerade partiklar till utrymmet mellan rotorn 67 och huset 66. Framför allt om partiklarna är i form av vätskedroppar är ett dylikt kontinuerligt utledande av separeringsprodukter lämpligt.
- 25 Såsom alternativ till ett eller flera hål genom rotorns 67 omkretsvägg kan för kontinuerligt avledande av separerad vätska från rotorn tjäna en stationär utloppsanordning, som är inrättad att på visst avstånd från rotationsaxeln 68 leda ut separerad vätska under rotorns rotation. En sådan stationär utloppsanordning kan innefatta ett s.k. skalrör, vilket 30 uppifrån sträcker sig in i den övre delen av rotorn och mynnar vid 76 i

1998 -05- 04

13

Huvudfaxes Kassan

närheten av rotorns omkretsvägg axiellt mellan utloppshålen 72 och en invändig fläns 77 hos nämnda omkretsvägg. Om utloppshål genom rotorns omkretsvägg eller något annat arrangemang för bortledande av från gaserna avskilt material saknas måste rotorn 67 stoppas och rengöras

5 med vissa mellanrum.

I figur 10 visas ytterligare en utföringsform av en centrifugalseparator för rening av gas från däri suspenderade partiklar som är tyngre än gasen. Centrifugalseparatoren i figur 10 liknar centrifugalseparatoren i figur 9 och  
10 varandra motsvarande delar hos dessa centrifugalseparatorer har därför  
givits samma hänvisningsbeteckningar 66-72 samt 74-77.

Separeringsinsatsen 70 i figur 10 innehåller ett flertal stympat koniska separeringsskivor, vilka är placerade i separeringskammaren 69 koaxiellt  
15 med varandra och på något axiellt avstånd från varandra. Härigenom bildas tunna strömningsvägar mellan separeringsskivorna från dessas radiellt inre kanter till deras radiellt yttre kanter. Som framgår av figur 10 hålls separeringsskivorna på något radiellt avstånd från rotorns 67 omkretsvägg medelst en axiell ribba 78. Ett flertal dylika ribbor är anord-  
20 nade på avstånd från varandra omkring separeringsinsatsen 70. Dessa har till uppgift dels att hålla de koniska separeringsskivorna i rätt läge i separeringskammaren 69, dels att mellan separeringsskivorna och rotorns omkretsvägg skapa axiella strömningsvägar för gas som har renats eller  
skall renas från partiklar.

25

Även rotorn i figur 10 kan vara roterbar på vilket som helst lämpligt sätt, t.ex. något av de som tidigare har beskrivits med hänvisning till figurerna 1-8.

- Gas (eller gaser) som skall renas från däri suspenderade partiklar, vilka är tyngre än gasen, inleds i rotorn 67 genom inloppsröret 74. Från den centrala delen av rotorn fördelar sig gasen och strömmar vidare mot rotorns omkretsvägg genom de tunna mellanrummen mellan de koniska separeringsskivorna. I dessa mellanrum bringas gasen i rotation av separeringsskivorna och eventuella distansorgan anordnade mellan dessa, varvid partiklarna avskiljs från gasen genom att de av centrifugalkraften slungas mot undersidorna av de koniska separeringsskivorna. På dessa undersidor glider sedan de enskilda partiklarna, eller flyter en vätska som bildats av separerade vätskedroppar, vidare mot rotorns omkretsvägg. På insidan av rotorns omkretsvägg samlas sålunda från gasen avskilt material, varifrån det kan avlägsnas antingen intermittent, t.ex. manuellt när rotorn stannas, eller kontinuerligt genom att rotorns omkretsvägg är försedd med öppningar liknande öppningarna 65 hos omkretsväggen 59 i figur 8. Alternativt kan centrifugalseparatoren i figur 10 vara försedd med en stationär utloppsanordning för separerad vätska av det slag som tidigare har beskrivts i anslutning till centrifugalseparatoren i figur 9. Om ett skalrör används är det viktigt att detta är så inställt att en fri vätskeyta bildas i rotorn radiellt utanför de yttre kanterna av de koniska separeringsskivorna, så att renade gaser kan strömma axiellt förbi dessa yttre kanter och lämna rotorn via hålen 72. I annat fall måste särskilda hål utformas i separatings-skivorna, vilket skapar onödigt genomströmning motstånd för de renade gaserna.
- Vid centrifugalseparatorerna enligt figurerna 9 och 10 har förutsatts att gas som skall renas inleds genom röret 74 och att renad gas avgår via öppningarna 75. Vid båda centrifugalseparatorerna är det möjligt att låta gasen strömma i omvänt riktning.

1998 -05- 04

15

Huvudförfat. Kassan

En centrifugalseparator av det slag som visas i figur 10 är tidigare känd i samband med separering av vätskor. I det ovanstående har centrifugalseparatoren föreslagits för användning vid rening av gas eller gaser som alstras av en förbränningsmotor. Dock kan denna typ av centrifugal-  
5 separator komma till användning för rening av vilken gas eller vilka gaser som helst från däri suspenderade fasta eller vätskeformiga partiklar, vilka är tyngre än gasen respektive gaserna.

Liksom vid användning i samband med rening av vätskor kan de koniska  
10 separeringsskivorna i denna centrifugalseparator vara försedda med på olika sätt utformade distansorgan i mellanrummen mellan separerings- skivorna. En särskilt gynnsam utformning av sådana distansorgan visas i US-A-5,720,705 och US-A-5,733,239, vilken utformning med fördel kan utnyttjas även vid den här beskrivna centrifugalseparatoren för rening av  
15 gaser. En effekt av distansorganet utformade på detta sätt är att separerade partiklar och/eller vätska samlas längs distansorganet på separerings- skivornas undersidor och därefter lämnar utrymmena mellan separerings- skivorna endast i begränsade sektorer fördelade omkring separerings- skivornas omkrets. Detta gör det möjligt att med hjälp av de ovan  
20 beskrivna ribborna 78, eller andra hjälpmedel, avgränsa vissa delar av utrymmet mellan separeringsskivorna och rotorns omkretsvägg för strömning av väsentligen endast gas, medan andra delar är inrättade att mottaga väsentligen endast partiklar eller vätska från mellanrummen mellan separeringsskivorna. På detta sätt minskas eller undviks risken för  
25 att gas som strömmar axiellt mellan separeringsskivorna och rotorns omkretsvägg skall medbringa ut ur rotorn sådana partiklar som tidigare har avskilts från gasen i utrymmena mellan separ ringsskivorna.

16

Ink t Patent- och reg.verket

1998 -05- 04

Huvudfaxes Kassan

Patentkrav

1. Sätt att rena gaser, som produceras av en förbränningssmotor (1), från  
däri suspenderade fasta och/eller vätskeformiga partiklar, k ä n n e t e c k  
5 nat av att gaserna leds genom en separator (2) som innehållar åtmin-  
stone ett roterbart organ (R), med vars hjälp gaserna bibringas en rota-  
tionsrörelse, så att partiklarna avskiljs från gaserna med hjälp av centrifu-  
galkraft.
- 10 2. Sätt enligt krav 1, vid vilket det roterande organet (R) i separatorn  
bibringas sin rotationsrörelse medelst energi, som alstras med hjälp av  
förbränningssmotorn (1).
- 15 3. Sätt enligt krav 2, vid vilket det roterande organet (2) i separatorn  
bibringas sin rotationsrörelse medelst ett fluidum, som bringas i rörelse  
med hjälp av förbränningssmotorn (1).
- 20 4. Sätt enligt krav 3, vid vilket en vätska, som bringas i rörelse medelst en  
pump (16; 22; 28) driven av förbränningssmotorn (1), utnyttjas för drivning  
av separatorns nämnda roterbara organ (R).
- 25 5. Sätt enligt krav 4, vid vilket vätskeformigt bränsle pumpas till för-  
bränningssmotorns förbränningssrum medelst nämnda pump (28) och  
åtminstone en del av detta pumpade bränsle utnyttjas för drivning av  
separatorns nämnda roterbara organ (R).
- 30 6. Sätt enligt krav 4, vid vilket smörjolja avsedd för smörjning av för-  
bränningssmotorn pumpas m delst nämnda pump (16) och åtminston en  
del av denna pumpade smörjolja utnyttjas för drivning av s paratorns  
nämnda roterbara organ (R).

7. Sätt enligt krav 4, vid vilket kylvatten för förbränningsmotorn pumpas medelst den nämnda pumpen (22) och åtminstone en del av detta pumpade kylvatten utnyttjas för drivning av separatorns nämnda roterbara organ (R).

5

8. Sätt enligt krav 3, vid vilket åtminstone en del av de förbränningsgaser, som alstras av förbränningsmotorn, utnyttjas för drivning av separatorns nämnda roterbara organ (R).

10 9. Sätt enligt krav 8 vid vilket nämnda förbränningsgaser bringas driva en kompressor (9) inrättad för tillförsel av tryckluft till förbränningsmotorn (1) och åtminstone en del av denna tryckluft utnyttjas för drivning av separatorns nämnda roterbara organ (R).

15 10. Sätt enligt något av krav 3-9, vid vilket nämnda fluidum tillförs en kammare (50) i ett roterbart hus (47), som är forbundet med separatorns nämnda roterbara organ (59), varvid åtminstone en del av fluidet bringas lämna huset (47) genom ett utlopp (57) som är så riktat och placerat i förhållande till en rotationsaxel, kring vilken huset (47) är roterbart, att det 20 genom utloppet utströmmande fluidet bringar huset (47) och det nämnda roterbara organet (59) i rotation.

11. Sätt enligt krav 10, vid vilket smörjolja för förbränningsmotorn (1) utnyttjas såsom nämnda fluidum och denna smörjolja befrias från däri 25 suspenderade partiklar i det roterbara huset (47) med hjälp av centrifugal- kraft till följd av husets rotation.

12. Sätt enligt något av föregående krav, vid vilket d gaser som skall renas leds från ett vevaxelhus (6) i förbränningsmotorn (1) genom d n 30 nämnda separatorn (2).

13. Anläggning för rening av gaser, som produceras av en förbränningsmotor (1), från däri suspenderade fasta och/eller vätskeformiga partiklar, känteteknad av att den innehåller en centrifugalseparator (2) med en roterbar rotor (R) samt organ (7) för ledning av nämnda gaser från förbränningsmotorn (1) till och genom centrifugalseparatorns (2) rotor (R).

14. Anläggning enligt krav 13, vid vilken nämnda organ (7) är inrättade att leda gaser från ett vevhus (6) hos förbränningsmotorn (1) till och genom rotorn (R).

10

15. Anläggning enligt krav 13 eller 14, vid vilken centrifugalseparatoren (2) har en drivanordning (M) för den nämnda rotorn (R), vilken drivanordning (M) är inrättad att bringa rotorn (R) i rotation med hjälp av ett tryckfluidum, varjämte en medelst förbränningsmotorn (1) drivbar anordning (9, 16, 22, 15 28, 34) är inrättad att trycksätta ett fluidum och organ (14, 15, 19, 25, 31) är anordnade att leda sådant trycksatt fluidum till den nämnda drivanordningen (M)

16. Anläggning enligt krav 13 eller 14, vilken vidare innehåller en av 20 förbränningsmotorn (1) drivbar pump (16; 22; 28), som är inrättad att alstra ett övertryck hos en vätska, varjämte centrifugalseparatoren (2) innehåller en drivanordning (M) för rotation av rotorn (R), vilken drivanordning utgörs av en motor (M) inrättad att drivas medelst nämnda trycksatta vätska.

25 17. Anläggning enligt krav 16, vid vilken nämnda motor (M) innehåller ett kring en rotationsaxel roterbart hus (47) med ett inlopp (54) för den trycksatta vätskan och minst ett vätskeutlopp (57) beläget på avstånd från rotationsaxeln och riktat på sådant sätt att därigenom utströmmande vätska bringar huset (47) i rotation.

30

19

Ink. t Patent- och reg.verket

1998 -05- 04

Huvudfören Kassan

18. Anläggning enligt krav 17, vid vilken rotorn (R) uppbärs av det nämnda roterbara huset (47).

19. Anläggning enligt krav 18, vid vilken både huset (47) och rotorn (R) är  
5 anordnade i ett utrymme, som bildas av ett stationärt hölje (39, 40), vilket  
har ett inlopp för nämnda gas som skall renas i rotorn (R).

20. Anläggning enligt krav 19, vid vilken nämnda pump (16) är inrättad att  
pumpa smörjolja avsedd för förbränningssmotorn (1) in i det roterbara huset  
10 (47) i och för rening av denna smörjolja och samtidig drivning av rotorn (R)  
hos den för rening av nämnda gaser avsedda centrifugalseparatoren (2).

21. Anläggning enligt krav 13 eller 14, vid vilken den nämnda centrifugal-  
separatoren (2) innehåller en rotor (67), som är roterbar kring en rotations-  
15 axel (68) och som i en separeringskammare (69) har en stapel av stympat  
koniska separeringsskivor placerade koaxiellt med rotorn (67) och på  
axiellt avstånd från varandra.

22. Anläggning enligt krav 21, vid vilken rotorn (67) har ett gasinlopp (74)  
20 och ett gasutlopp (75) så placerade att gaser som tillförs rotorn genom  
gasinloppet (74) bringas genomströmma utrymmena mellan de stympat  
koniska separeringsskivorna i riktning från rotorns (67) rotationsaxel (68).

20

Ink. t. Patent- och reg.verket

1998 -05- 04

Huvudfaxes Kassan

Sammandrag

Gaser som produceras av en förbränningssmotor (1), t.ex. vevhusgaser, leds genom en separator (2) som innehåller ett roterbart organ (R) med hjälp av vilket gaserna bringas rotera, så att partiklar som är suspenderade i gaserna avskiljs med hjälp av centrifugalkraft. Det roterbara organet (R) bibringas med fördel sin rotationsrörelse medelst energi, som alstras med hjälp av förbränningssmotorn (1).

10

Fig. 1

98 05/04 12:26

46 8 065039

46 8 53065039

ALFA LAVAL AB

Patentv. kassan 012/021

Ink. t Patent- och reg.verket

1998 -05- 04

Huvudfaxon Kassan

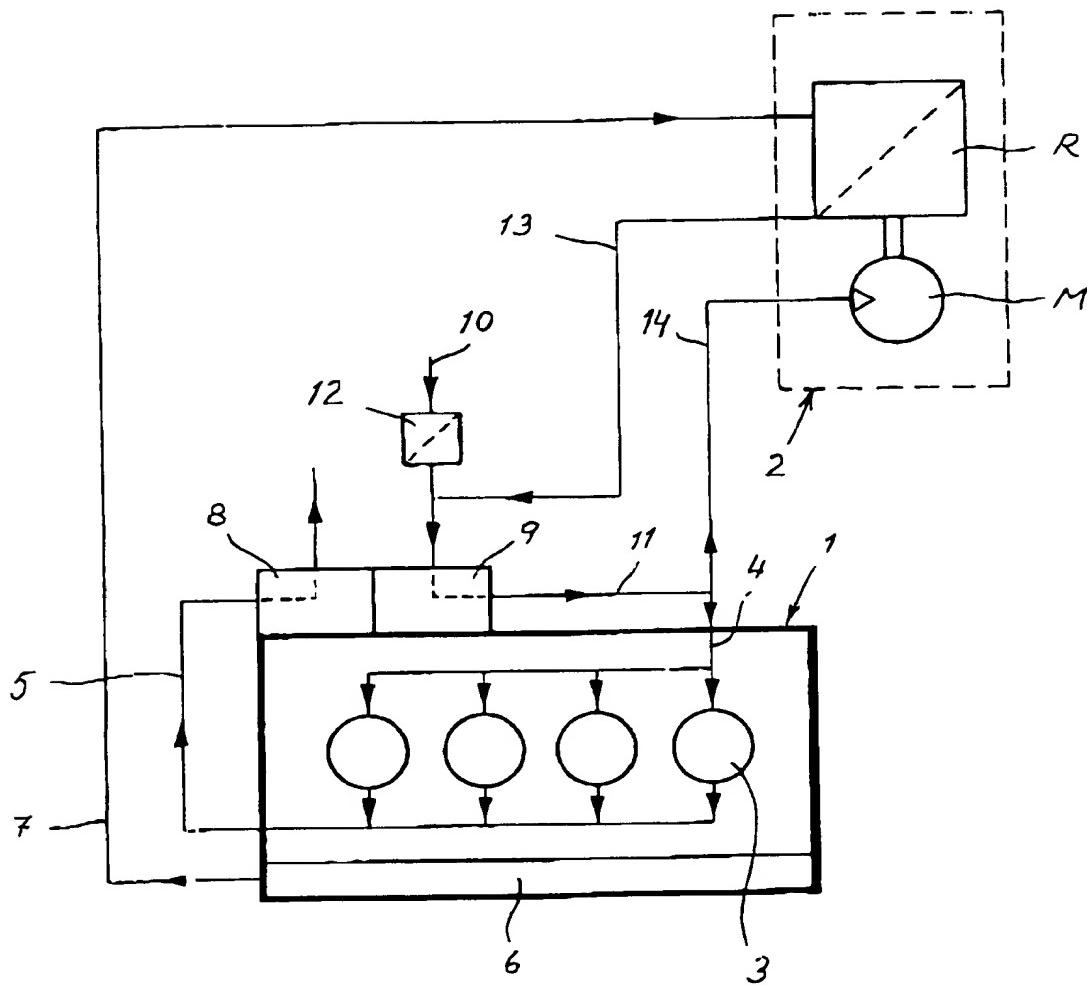


Fig. 1

Ink. t Patent- och reg.verket

1998 -05- 04

Huvudforsen Kassan

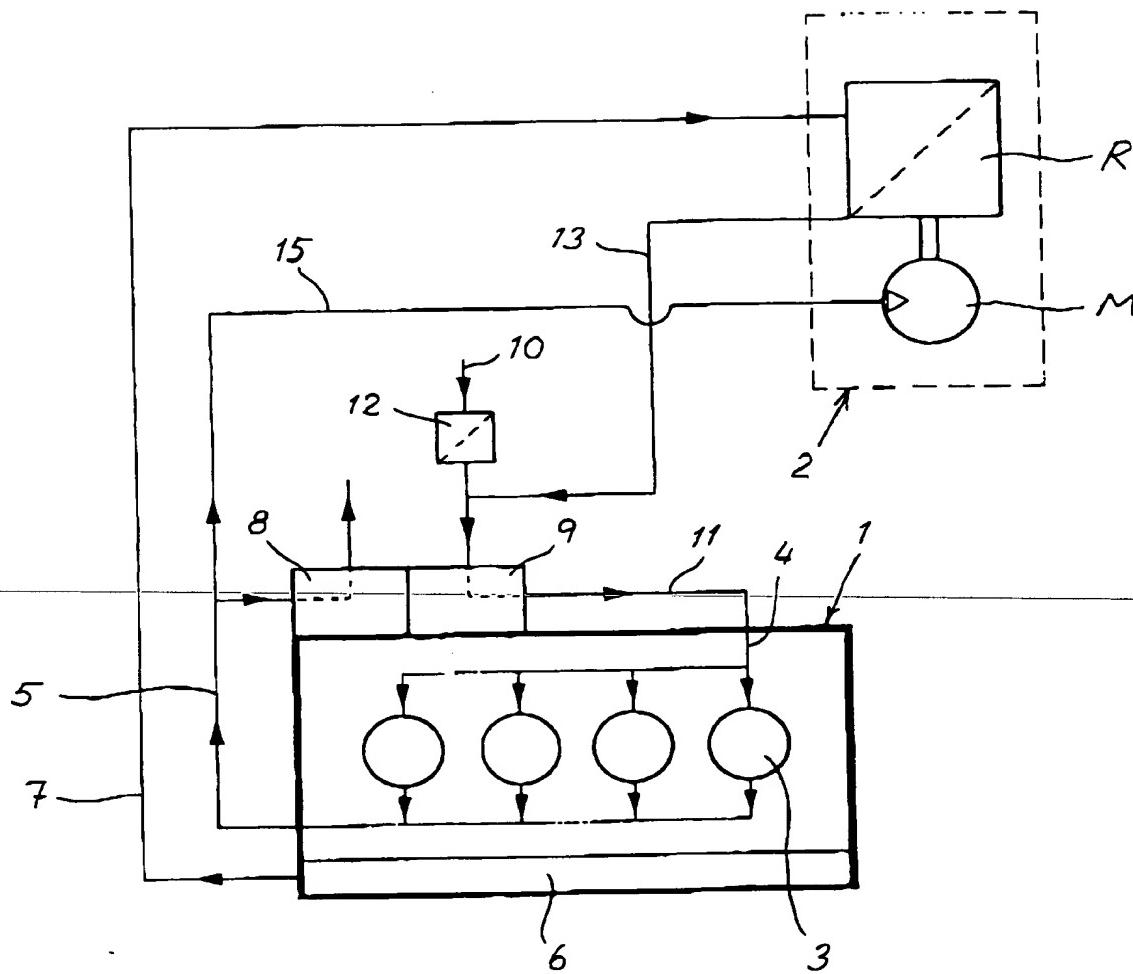


Fig. 2

Ink. t Patent- och reg.verket

1998 -05- 04

Huvudfaxes Kassan

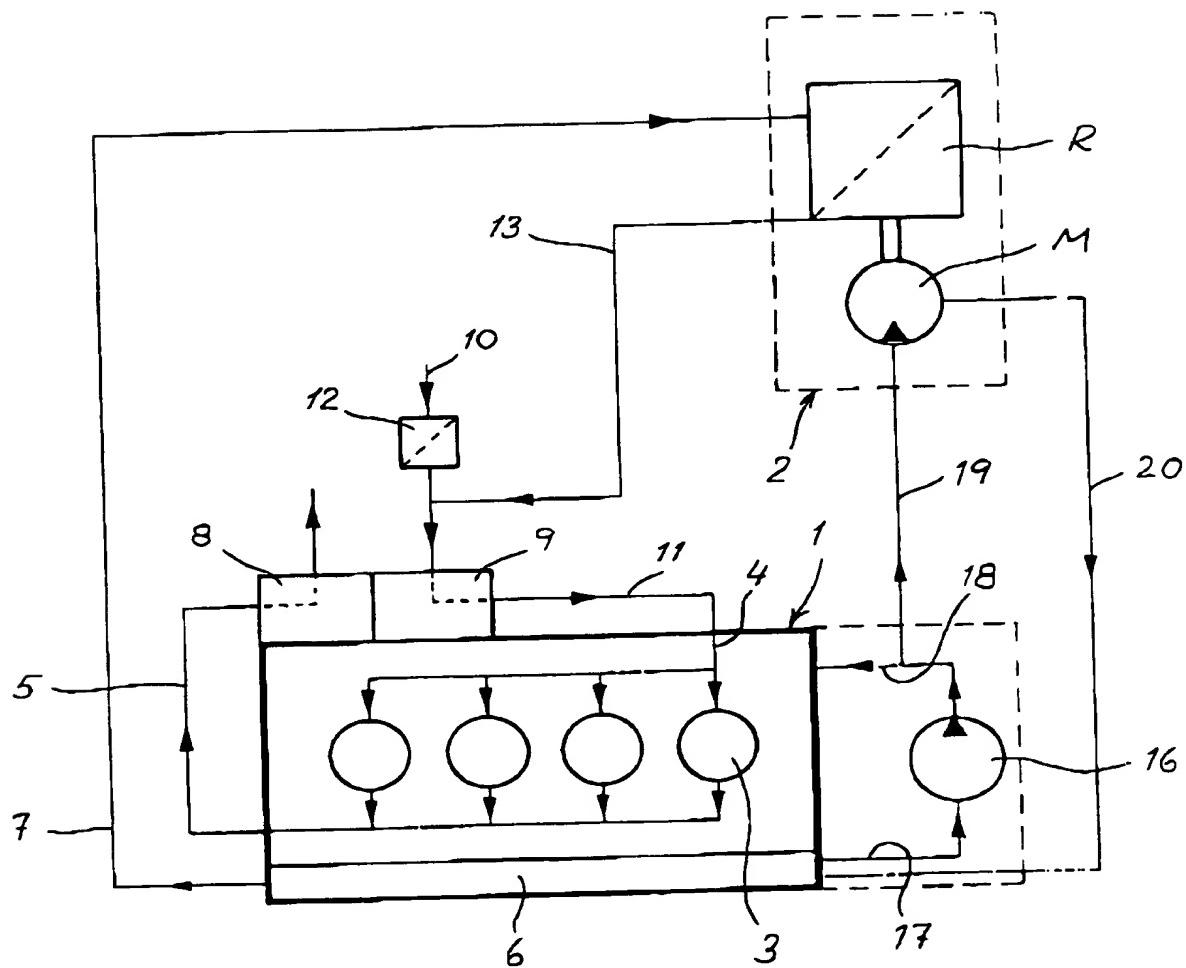


Fig. 3

Inkt Patent- och reg.verket

1998 -05- 04

Huvudfaxon Kassan

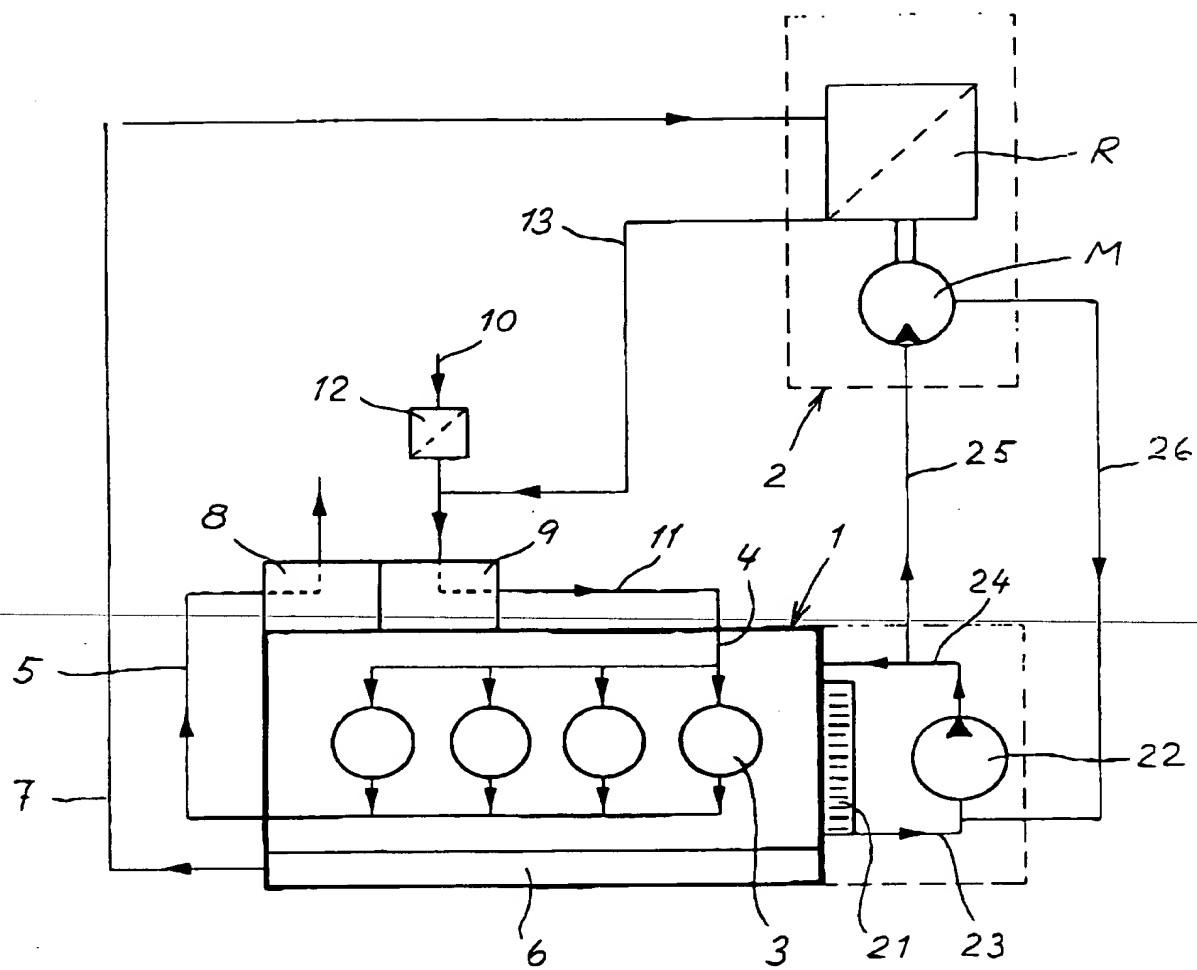


Fig. 4

Ink. L Patent- och reg.verket

1998 -05- 04

Huvudförsen Kassan

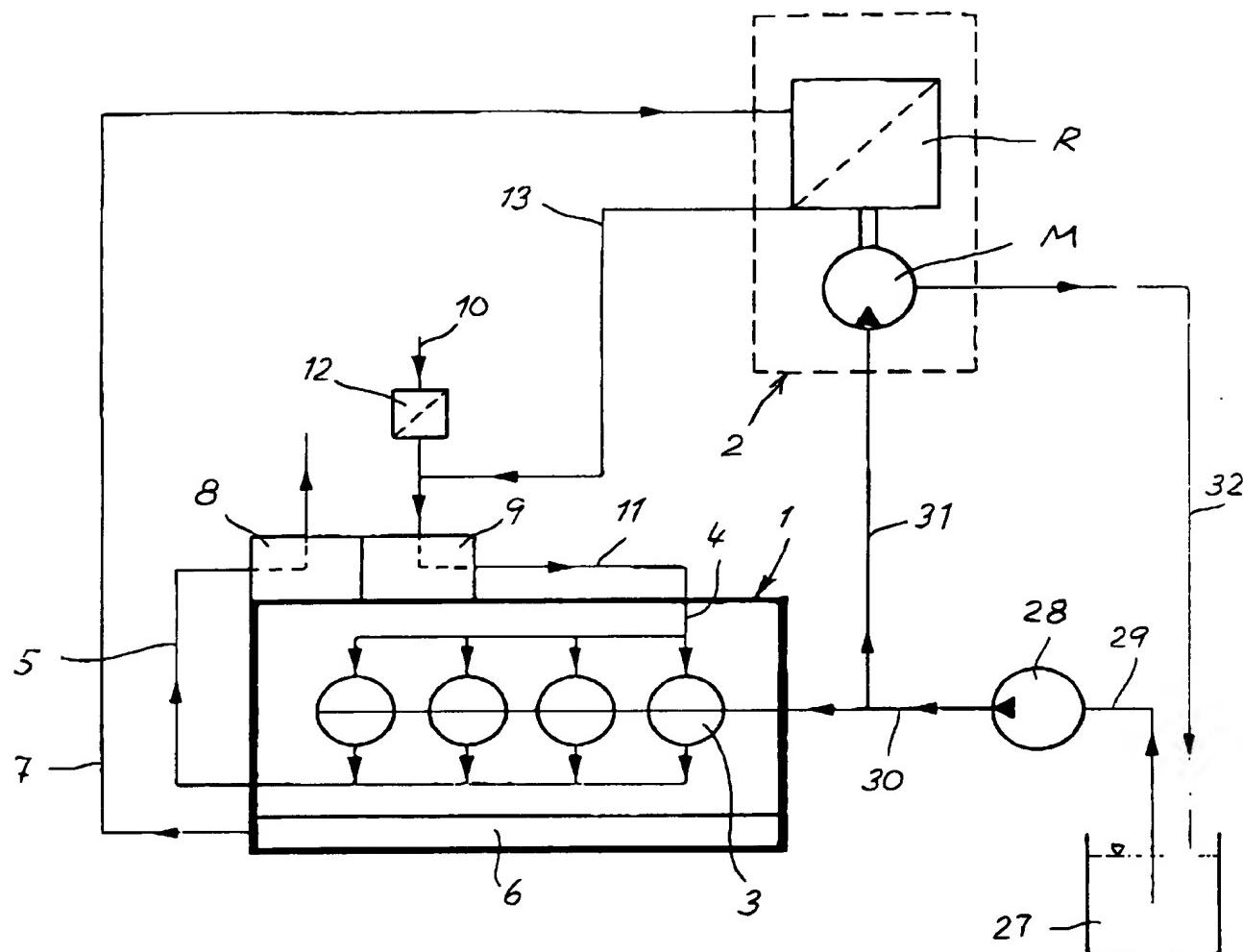


Fig. 5

Ink. t Patent- och reg.verket

1998 -05- 04

Huvudforsen Kassan

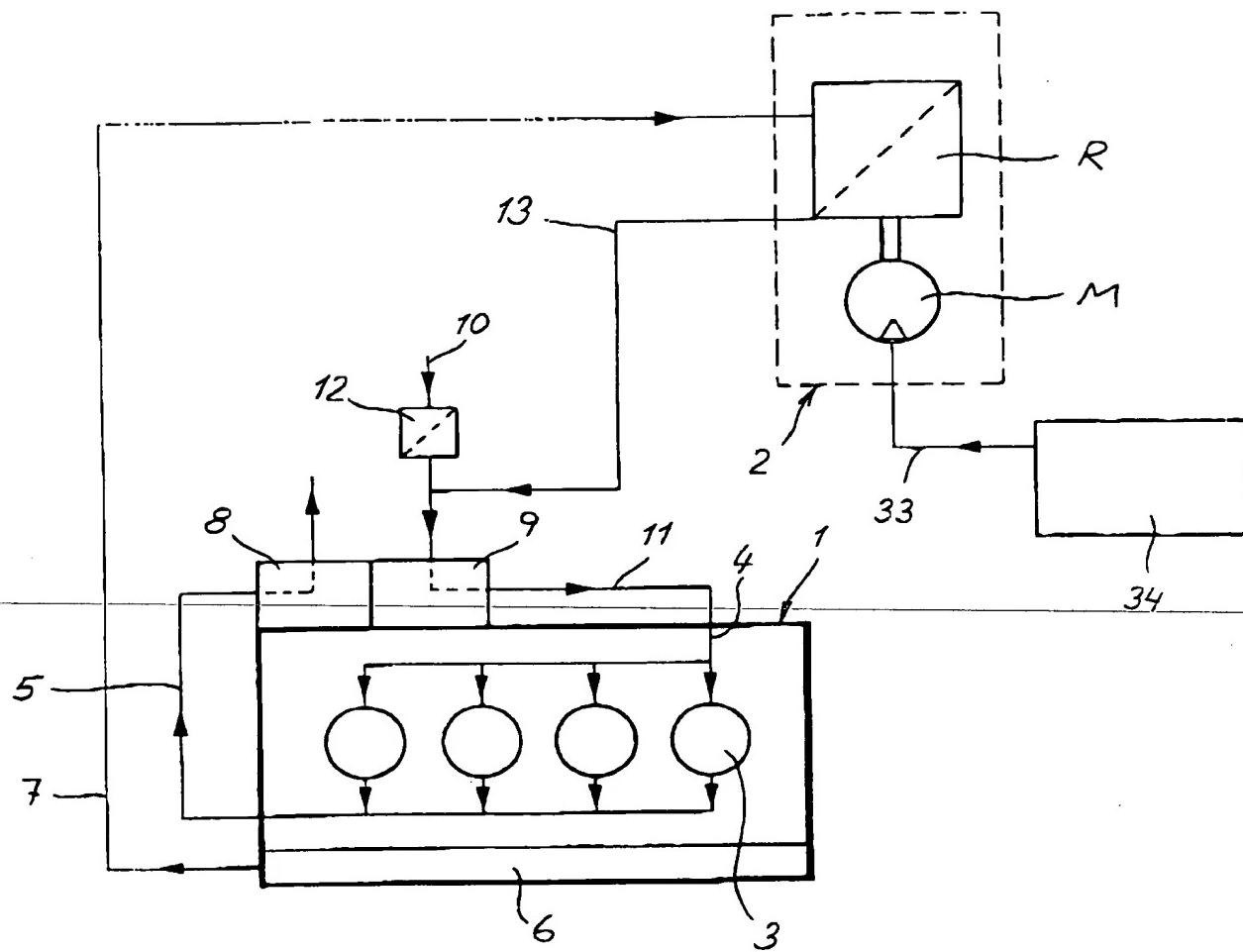


Fig. 6

Ink. L Patent- och reg.verket

1998 -05- 04

Huvudforsen Kassan

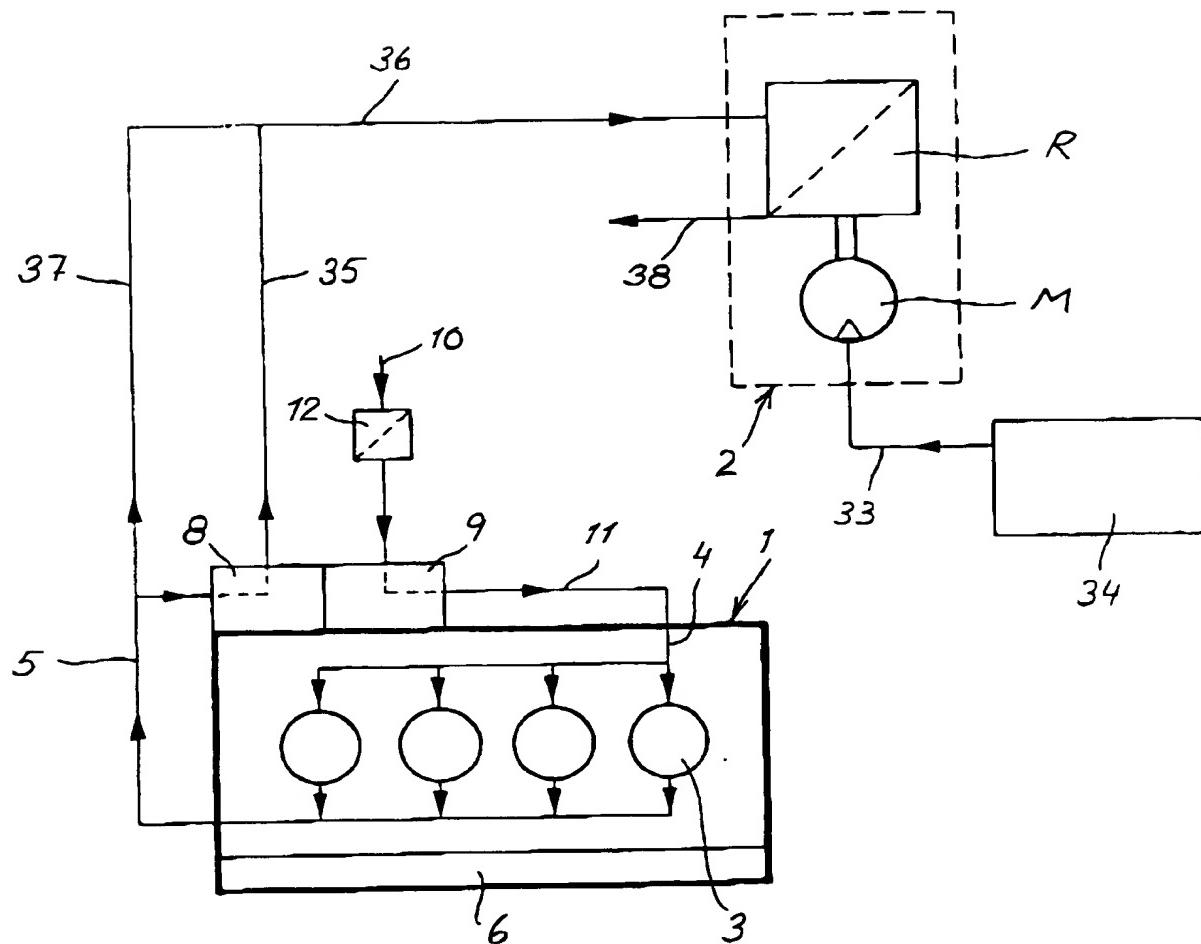


Fig. 7

Ink. L Patent- och reg.verket

1998 -05- 04

Huvudfaxen Kassan

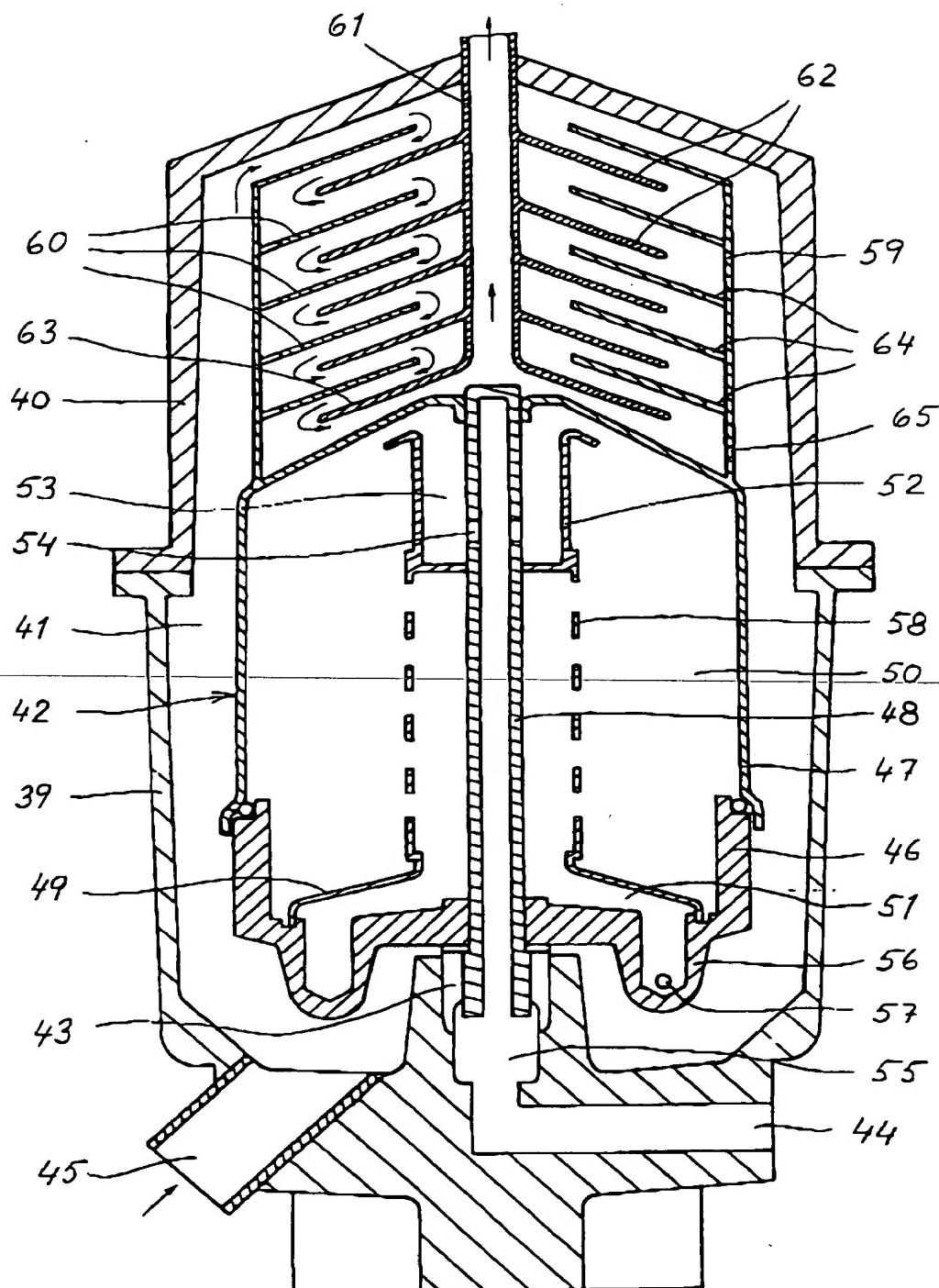


Fig. 8

98 05/04 12:28

46 8

65039

46 B 53065039

ALFA LAVAL AB

Patentv. kassan

020/021

Ink. t Patent- och reg.verket

1998 -05- 04

Huvudförsen Kassan

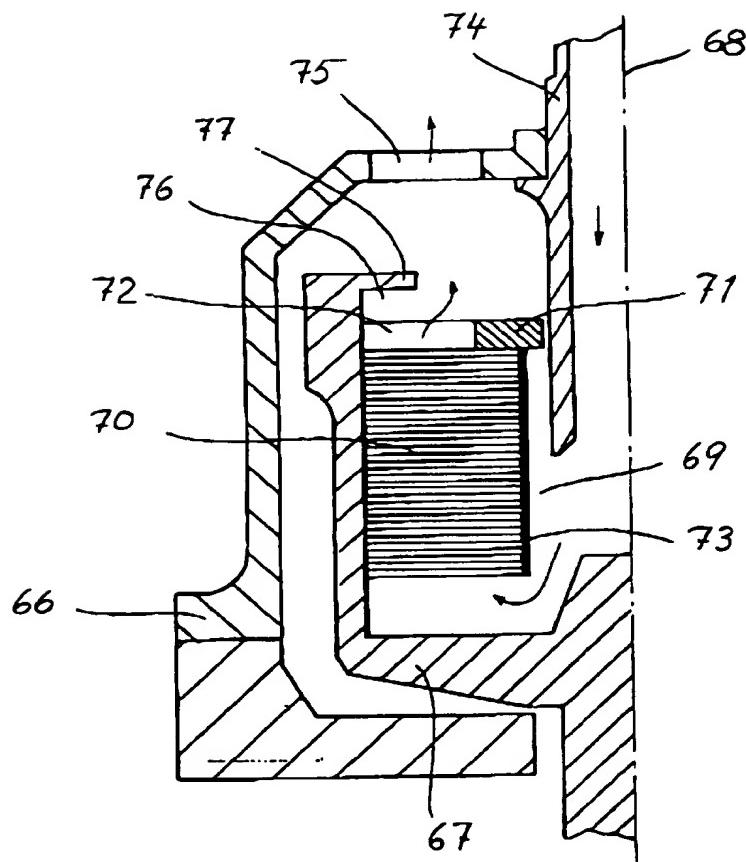


Fig. 9

1998-05-04

Huvudfaxon Klassan

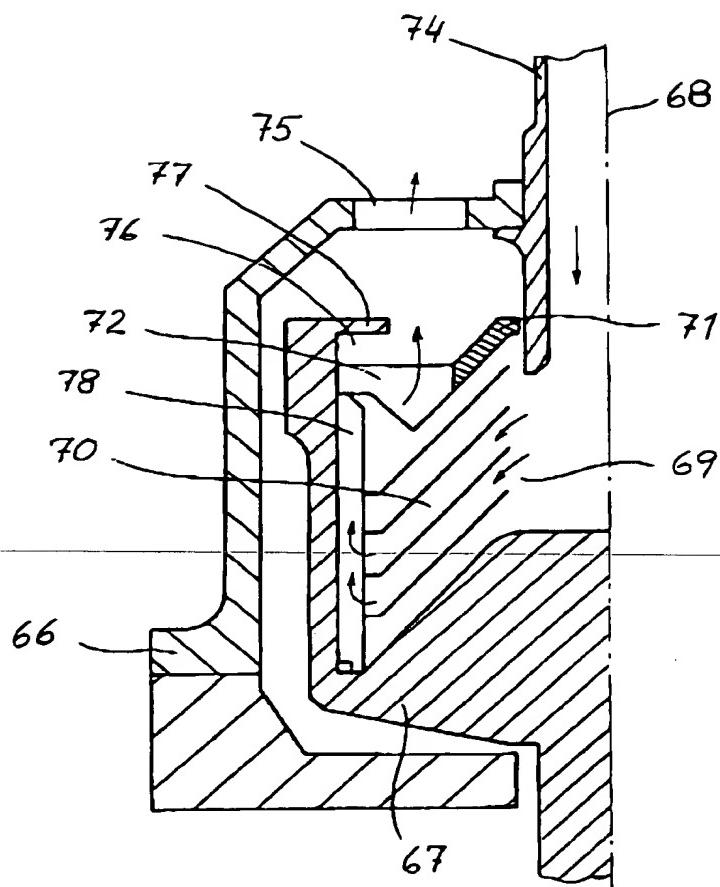


Fig. 10